

Capítulo sexto

El agua como amenaza para la seguridad

Alberto Cique Moya

Resumen

El agua ha sido un recurso vital para la humanidad y ha desempeñado un papel clave en la historia de los conflictos. Desde las primeras civilizaciones, los seres humanos se han asentado cerca de fuentes de agua, lo que ha generado disputas por su control. Estrategas como Sun Tzu reconocieron la importancia estratégica del agua, que se usaba como arma a través de tácticas como el envenenamiento de pozos o la alteración de cursos de ríos. En la actualidad, el agua sigue siendo un recurso estratégico, cuya distribución desigual y escasez creciente, unidos a los efectos del cambio climático y la contaminación, generan tensiones a nivel local, nacional e internacional. La falta de acceso al agua potable y la competencia por recursos hídricos podrían intensificarse si no se gestionan de forma adecuada.

El agua continental, compuesta por ríos, lagos y acuíferos, es crucial para la vida y el desarrollo económico. Su escasez afecta a millones de personas y es fundamental para la agricultura, la obtención de energía hidroeléctrica o su uso como vías de comunicación. El agua, debido a su importancia geopolítica y socioeconómica, puede ser un factor desencadenante de conflic-

tos, especialmente en zonas con gestión ineficaz, lo que lleva a problemas como desplazamientos de población, inseguridad alimentaria y degradación ambiental. Estos conflictos pueden tener consecuencias económicas, sociales y políticas, e impacta en áreas como la agricultura y la estabilidad política, de ahí su vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Para prevenir estos conflictos, es crucial fomentar la cooperación internacional, la gobernanza compartida y promover la transparencia y el diálogo entre las partes involucradas. Ejemplos exitosos de gestión compartida incluyen el Tratado del Río de la Plata y los acuerdos entre países árabes e Israel. Además, la vulnerabilidad de las infraestructuras hídricas frente a sabotajes y ataques bioterroristas es un problema actual. Para protegerlas, se necesita un enfoque integral de defensa hídrica, que incluya medidas físicas, monitorización avanzada y capacitación del personal para garantizar la seguridad del suministro de agua y prevenir actos maliciosos.

Palabras clave

Guerras de agua, Conflictos de agua, Cooperación internacional, Vulnerabilidad, Defensa hídrica.

Water as a threat to security

Abstract

Water has been a vital resource for humanity and has played a key role in the history of conflicts. Since the earliest civilizations, humans have settled near water sources, leading to disputes over control. Strategists like Sun Tzu recognized the strategic importance of water, using it as a weapon through tactics like poisoning wells or altering rivers. Today, water remains a strategic resource, and its unequal distribution, growing scarcity, and the effects of climate change and pollution create tensions at local, national, and international levels. The lack of access to potable water and the competition for water resources could intensify if not managed properly.

Continental water, consisting of rivers, lakes, and aquifers, is crucial for life and economic development, in addition to being linked to the Sustainable Development Goals (SDGs). Its scarcity affects millions of people and is essential for agriculture, hydroelectric energy, and transportation. Water, due to its geopolitical and socioeconomic importance, can be a trigger for conflicts, especially in areas with poor management, leading to issues like population displacement, food insecurity, and environmental degradation. These conflicts can have economic, social, and political consequences, impacting sectors like agriculture and political stability.

To prevent these conflicts, it is crucial to promote international cooperation, shared governance, and transparency and dialogue among the involved parties. Successful examples of shared management include the Rio de la Plata Treaty and agreements between Arab countries and Israel. Furthermore, the vulnerability of water infrastructure to sabotage and bioterrorist attacks is a current concern. To protect these systems, an integrated water defense approach is needed, including physical measures, advanced monitoring, and staff training to ensure the security of water supplies and prevent malicious acts.

Keywords

Water wars, Water conflicts, International cooperation, Vulnerability, Water defense.

Introducción

El hombre siempre ha tratado de estar cerca de las fuentes de agua para vivir, cuando era cazador porque los animales de los que se alimentaba buscaban el agua para beber y, conforme se fue haciendo sedentario, buscaba las tierras más fértiles, cerca de los cursos de agua para obtener más y mejores cosechas. El problema al que se enfrentaban nuestros ancestros respecto al acceso a esas tierras más productivas es que eran también deseadas por los diferentes pueblos que vivían cerca de ellas, de modo que se daban las condiciones ideales para iniciar un conflicto por ese recurso vital, de ahí que esta haya sido la causa más frecuente de los conflictos entre los pueblos a lo largo de la historia (Clark, 1944; Mays, Koutsoyiannis, y Angelakis, 2007; Argudo García, 2019).

Conscientes de esa realidad, los grandes estrategas siempre han considerado el agua como un medio para alcanzar una ventaja estratégica, operacional o táctica. Sirva de ejemplo, entre otras posibles muestras, que *Sun Tzu* incluyera en el capítulo XII «Sobre el arte de atacar por el fuego» de su obra *El arte de la Guerra* el siguiente pensamiento: «El agua puede utilizarse para dividir a un ejército enemigo, de manera que su fuerza se desuna y la tuya se fortalezca». Esto significa que el uso del agua para apoyar un ataque significa «fuerza», lo que constituye un «arma eficaz» para alcanzar la victoria (Tzu, 2015).

A lo largo de la historia, el agua ha sido protagonista, ya fuera con carácter ofensivo o defensivo, de modo que ha tenido siempre una «faceta militar», bien sea por haber permitido mantener fronteras, gracias a los cauces de los ríos, defender fortalezas o como en el caso del sitio de *Krissa (Cirra)*, permitir ser utilizada como un «vector de transmisión» de una sustancia tóxica para doblegar a una ciudad sedienta (Frischknecht, 2003; Hidalgo, 2019).

El envenenamiento de los pozos y, por tanto, el uso militar del agua ha sido una constante a lo largo de la historia. Así, en el siglo VI a. C. los ejércitos asirios envenenaban los pozos de sus enemigos con cornezuelo del centeno, un alcaloide del grupo de la ergotina producido por el hongo *Claviceps purpurea*, lo que ha provocado entre los que la consumían la enfermedad denominada ergotismo, que se caracteriza, entre otros síntomas, por alucinaciones (Vicente Sánchez y Marquina Diaz, 2022).

También en el siglo VI a. C., durante la primera guerra sagrada entre la liga de Delfos y Cirra, el legislador griego Solón utilizó

la estratagema de modificar el curso del río Pleistos que llevaba agua a la ciudad sitiada de Krissa, para impedir que el agua llegara a la ciudad y así vencerles por la sed, pero esto solo no le bastó, sino que ordenó a sus tropas recolectar grandes cantidades de la planta eléboro (*Symplocarpus foetidus*), la cual contiene una serie de toxinas con efectos cardioactivos y espásticos (hellebrina, ranunculina). Cuando consideró que tenía la cantidad suficiente y la ciudad sufría los efectos de la sed, arrojó la planta recogida al agua para que se mezclara y diluyera en ella, y condujo seguidamente el curso del río hacia la ciudad, con lo que los sedientos sitiados tras consumir la ansiada agua cayeron enfermos, lo que permitió conquistar la ciudad indefensa (Mayor, 2009).

Es importante destacar en relación con este ejemplo que se unen dos tácticas detestables para las leyes y usos de la guerra. Por un lado, la ejecución de modificaciones ambientales con fines militares, es decir, la alteración del curso del canal que proporcionaba agua a la ciudad, y, por otro, el uso de prácticas prohibidas casi en la totalidad de los códigos de conducta que rigen nuestro modo de vida, que no es otra que la contaminación intencionada del agua, y también de los alimentos, con sustancias tóxicas para infectar o intoxicar a los seres vivos que las consumen (Cique, 2023).

Por otro lado, desde una aproximación positiva no se puede dejar de citar que el envenenamiento de las aguas no solo se plantea como una táctica militar, sino que ha sido utilizada a lo largo de la historia para disponer de recursos alimenticios mediante uso de plantas tóxicas. Así, algunas tribus indígenas «envenenan» el agua con extractos de plantas que ejercen efectos aturdidores sobre los peces o sobre los animales (Pitschmann y Hon, 2016)

Muchos son los ejemplos que se podrían incluir en esta introducción para destacar cómo el agua ha marcado el destino de los ejércitos, pero tratándose de un documento del Instituto Español de Estudios Estratégicos, parece indicado hacer un guiño a uno de los hechos, aunque rodeado por un halo de leyenda, que han marcado nuestra historia.

El 2 de diciembre de 1585, los miembros del Tercio Viejo de Zamora se vieron rodeados por el ejército holandés, que bloqueó las vías fluviales del área ocupada por los españoles y provocó una inundación forzada del terreno. Esta táctica provocó que los cinco mil soldados españoles se vieran forzados a refugiarse en un pequeño promontorio del terreno a la espera de ser aniquilados, ya que no consideraban la rendición como una salida. La

leyenda cuenta que la noche del 8 de diciembre un soldado descubrió una tablilla con la imagen de la Inmaculada Concepción, ordenándose iniciar una procesión con ella, lo cual permitió, no solo incrementar la moral de los soldados sitiados, sino que, de acuerdo con la leyenda que ha llegado hasta nosotros, esa noche las condiciones meteorológicas provocaron que las aguas se congelaran de manera asombrosa, forjando así en la memoria colectiva el denominado *milagro de Empel*.

La congelación de las aguas permitió a los españoles salir de su encierro y, encomendados a la Inmaculada, atacar por sorpresa a los holandeses y ganar la batalla. Este hecho milagroso tuvo como consecuencia que los tercios se consagraran a la protección de la Inmaculada Concepción, así como su heredera, la Infantería Española, entre otros cuerpos militares entre los que se incluye la Veterinaria militar, como santa patrona (Villatorio, 2016; Latorre de Silva, 2023).

El que el agua sea un recurso estratégico vital ha provocado que haya sido la causa de la gran mayoría de los conflictos en nuestra historia, pero también en nuestro presente, y seguro que en nuestro futuro, debido fundamentalmente a las tensiones geopolíticas por el aprovechamiento del agua, así como consecuencia del cambio climático tal cual se puede observar en la tabla 1. Por consiguiente, el entorno internacional de seguridad se verá más afectado y sufriremos *guerras de agua* (Martín y Justo, 2015; De Stefano, 2019; Detges, Pohl y Schalle, 2017).

Disputa por el agua en la cuenca del Nilo	Proyectos de represas y disputas en la cuenca del río Mekong
Escasez de agua y descontento público en Yemen	Disputas por el agua en la cuenca de Cauvery en India
Tensiones derivadas por el aprovechamiento del Éufrates-Tigris entre Turquía, Siria e Irak	La sequía pertinaz y el conflicto armado en Somalia incrementan la inseguridad alimentaria en el país
Disputas por aguas transfronterizas entre Afganistán e Irán	Tensiones locales por la privatización del agua en Cochabamba (Bolivia)

Tabla 1. Principales conflictos de agua en el mundo

No se puede finalizar esta introducción sin citar la utilización del agua con fines criminales o terroristas. De hecho, algunos grupos terroristas han planteado en la historia reciente tomar como objetivo las infraestructuras hídricas, aunque es importante resaltar

que estas son menos vulnerables que lo que la literatura popular sugeriría y que incluso se recogía por los medios de comunicación, no solo porque, en función de su diseño, sus procedimientos de depuración inactivan la mayor parte de los agentes biológicos que podrían ser utilizados. No obstante, no se puede olvidar la vulnerabilidad de los sistemas informáticos de estas infraestructuras críticas (La Razón, 2001; Carus, 2001).

1 El agua como recurso estratégico y amenaza para la seguridad

El 22 de marzo es el día elegido por las Naciones Unidas para celebrar el Día Mundial del Agua. El objetivo de este día no es otro que destacar la importancia de conservar y proteger este recurso vital para la salud de la población y del medioambiente. Si bien este año el lema elegido es «Conservación de los glaciares», el año pasado el lema fue «Agua para la paz». Bajo esta consigna se incluían los siguientes tres mensajes claves (Naciones Unidas, 2024):

- El agua puede crear paz o desencadenar conflictos.
- La prosperidad y la paz dependen del agua.
- El agua puede sacarnos de una crisis.

Estos mensajes se fundamentan en que aproximadamente la mitad de la población mundial sufre una grave escasez de agua al menos durante una parte del año (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022), 2200 millones de personas todavía carecen de agua potable gestionada de forma segura (United Nations, 2023). El escenario geopolítico se complica porque las aguas transfronterizas representan el 60 % de los flujos de agua dulce del mundo, 153 países comparten territorios dentro de, al menos, 1 de las 310 cuencas fluviales y lacustres transfronterizas (United Nations, 2023). Y, desde el punto de vista de este capítulo, solo veinticuatro países han notificado que todas sus cuencas transfronterizas están sujetas a acuerdos de cooperación (United Nations, 2021), de ahí que contribuye sin ninguna duda a ser origen de conflictos y amenazas a la seguridad.

A continuación, se recogen los aspectos claves que destacan la importancia del agua como recurso estratégico y su relación con los riesgos y amenazas para la seguridad (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013; Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, 2016; Milne, 2021; Banco Mundial, 2023):

- Escasez y disponibilidad: la distribución desigual del agua en el planeta y el crecimiento demográfico han provocado que sea un recurso escaso en diferentes regiones del mundo. La disponibilidad de agua dulce per cápita está disminuyendo, lo que lleva a tensiones y conflictos por su acceso y control.
- Seguridad alimentaria: el agua es fundamental para la agricultura, y la falta de acceso puede amenazar la seguridad alimentaria. La competencia entre el uso agrícola, industrial y doméstico a menudo conduce a tensiones y conflictos.
- Conflicto y diplomacia: la competencia por recursos hídricos puede desencadenar conflictos entre países o dentro de ellos. Sin embargo, también puede fomentar la cooperación y la diplomacia para gestionar de manera sostenible los recursos compartidos.
- Impacto del cambio climático: el cambio climático está afectando la disponibilidad y la calidad del agua, exacerbando la escasez en algunas regiones y aumentando la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como sequías e inundaciones.
- Contaminación y calidad del agua: la contaminación del agua por actividades industriales, agrícolas, mineras y urbanas reduce su disponibilidad y calidad, lo que amenaza la salud humana y los ecosistemas.
- Infraestructuras hídricas y gestión del agua ineficientes: las infraestructuras de agua y saneamiento inadecuadas, la mala gestión de los recursos hídricos, así como su vulnerabilidad informática en los países desarrollados pueden tener consecuencias muy relevantes para la población.

Cualquiera de estos aspectos por sí mismo, o concatenando alguno de ellos, destacan la importancia del agua como recurso estratégico en este mundo multipolar en el que estamos viviendo (Ayala, 2002; Lujan Cardenas, 2023).

1.1 El agua como generador de conflictos: pasado, presente y futuro

El agua es un recurso esencial para la vida y el desarrollo, pero su gestión sostenible es fundamental para evitar que se convierta en una fuente de conflicto y amenaza para la seguridad en el mundo actual. La importancia de esta aseveración se relaciona con el

lema «Agua para la paz» anteriormente citado del pasado Día Mundial del Agua, el cual integra los siguientes mensajes clave (Naciones Unidas, 2024):

- El agua puede crear paz o desencadenar conflictos. Cuando el agua escasea o está contaminada, o cuando la gente tiene dificultades para acceder a ella, las tensiones pueden aumentar. Cooperando en materia de agua, se pueden equilibrar las necesidades relativas al agua de todos y ayudar a estabilizar el mundo.
- La prosperidad y la paz dependen del agua. A medida que los países gestionan el cambio climático, las migraciones masivas y la inestabilidad política, deben situar la cooperación en materia de agua en el centro de sus planes.
- El agua puede sacarnos de una crisis. Se puede fomentar la armonía entre comunidades y países uniéndose en torno al aprovechamiento justo y sostenible del agua, desde los convenios y convenciones de las Naciones Unidas a nivel internacional hasta las acciones a nivel local.

El agua es un recurso vital para la supervivencia de la humanidad y un elemento crucial para el desarrollo socioeconómico. Sin embargo, su disponibilidad y calidad está cada vez más en peligro debido a factores como el cambio climático, la contaminación y la gestión inadecuada. Esto convierte al agua en un recurso estratégico de gran importancia geopolítica, y también en una potencial amenaza para la seguridad en diversas escalas, desde local hasta global (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas, 2014; Andri, 2023; Hall, 2024).

De hecho, el agua ha sido y continuará siendo un generador de conflictos, tanto en el pasado como en el futuro, a menos que se tomen medidas efectivas para gestionar de manera sostenible los recursos hídricos y promover la cooperación entre las partes interesadas a nivel local, nacional e internacional en el avance hacia la Agenda 2030 y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2022).

Como se ha planteado anteriormente, el agua ha sido históricamente un factor desencadenante de conflictos y tensiones entre comunidades, regiones y países en el pasado, lo es en el presente y lo será en el futuro debido a una combinación de factores ambientales, demográficos, políticos y económicos (Guisández Gómez, 2010; Cerrilo, 2016).

En el pasado, como se ha podido leer en la introducción, muchas civilizaciones han librado guerras y enfrentamientos por el control de fuentes de agua, ríos y recursos hídricos. Solo hay que recordar los conflictos en Mesopotamia por el control de los ríos Tigris y Éufrates, así como las guerras del agua entre las antiguas ciudades-Estado griegas (Roger-Lacan, 2023).

El paso del entorno VUCA (volátil, incierto, complejo y ambiguo) al entorno BANI (frágil, ansioso, no lineal e incomprensible) en este mundo en que ha tocado vivir incide más si cabe en la generación de conflictos relacionados con el agua (Cantu, 2023), ya que el acceso al agua y su distribución desigual son causas frecuentes de conflictos en el nivel local, por la competencia por recursos hídricos limitados que dan lugar a tensiones entre agricultores, comunidades urbanas y empresas. A nivel nacional e internacional, sobre todo, por el uso y abuso del agua de los ríos transfronterizos, o por el desarrollo de infraestructuras hidráulicas que afectan al caudal aguas abajo y, por tanto, alteran el equilibrio geopolítico del área, situación que se ve agravada sin ninguna duda por los potenciales efectos del cambio climático en los patrones de precipitación y, por tanto, en la disponibilidad del agua, lo cual exacerbará las tensiones regionales y los conflictos existentes.

Quizá el ejemplo paradigmático de lo anterior sea la Gran Presa del Renacimiento Etíope, ya que la activación de la primera turbina de energía hidroeléctrica para Etiopía supuso iniciar el camino a la soberanía eléctrica, mientras que para Egipto supuso un «riesgo existencial» en palabras del presidente egipcio Aldelfatah Al-Sisi, ya que el enfrentamiento diplomático entre ambos países, a los que se une Sudán, no para de incrementarse (Borrel, 2020; Soler, 2002; Erdem, Awad Satti y Abdelrhee, 2021).

El futuro no es más halagüeño que el presente, ya que las necesidades respecto al agua no paran de crecer derivado del crecimiento demográfico, la urbanización del medio natural y sin ninguna duda, los efectos derivados del cambio climático, que, sin ninguna duda, tendrán un reflejo a nivel internacional por las consecuencias a nivel regional.

La construcción y explotación de la Presa del Renacimiento por parte de Etiopía, declarada como una necesidad nacional, ha modificado el *statu quo* de las relaciones con Sudán y con Egipto, a la par que obvió el impacto sobre las poblaciones locales y su entorno económico en aras de convertirse en una potencia exportadora eléctrica a nivel internacional en el área, de modo

que no se pudo olvidar que, tras ese trasfondo económico de querer abandonar el sector primario en favor de otros sectores, destaca un componente político nada desdeñable por parte del Frente Democrático Revolucionario del Pueblo de Etiopía (Aimé González, 2016; Montag, 2021; Romero, 2024).

De acuerdo con los datos recogidos por el Pacific Institute en el periodo 2020-2023, se produjeron 543 conflictos a nivel global, bien fuera porque el agua se utilizara como arma o como causa u objetivo de la violencia. En el gráfico 1, se puede observar cómo, en el mundo, a partir del año 2000 se han incrementado los conflictos de manera muy relevante, fundamentalmente en Asia y en África (Pacific Institute, 2024).

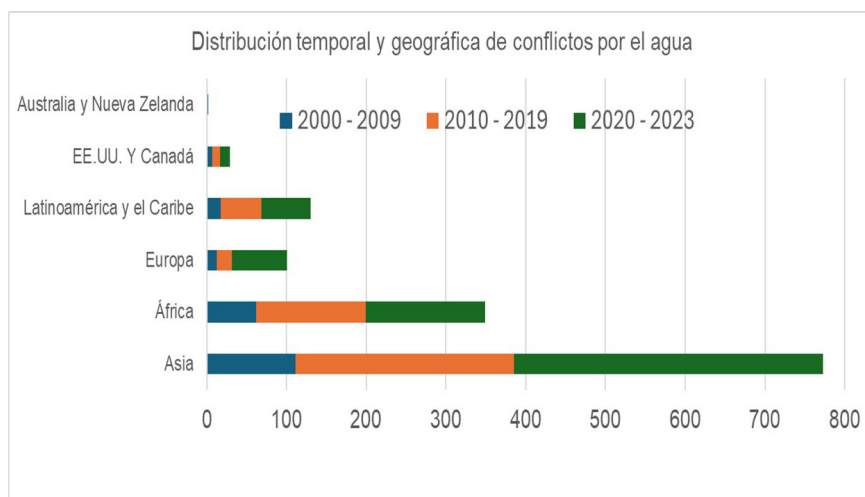


Gráfico 1. Distribución temporal y geográfica de conflictos por el agua
(Pacific Institute)

A este respecto, el Pacific Institute establece tres categorías para encuadrar los conflictos de agua:

- Desencadenante: el agua como desencadenante o causa de conflicto, donde hay una disputa por el control del agua o los sistemas de agua, o donde el acceso económico o físico al agua o la escasez de esta desencadena violencia.
- Arma: el agua como arma de conflicto, donde los recursos hídricos o los propios sistemas de agua se utilizan como herramienta o arma en un conflicto violento.
- Víctima: los recursos hídricos o los sistemas de agua como víctimas de conflicto, donde los recursos hídricos o los siste-

mas de agua son víctimas intencionales o incidentales, o son objetivos de la violencia.

Si se profundiza en el análisis de los datos referidos al periodo 2020-2024 incluidos en la tabla 2, se observa cómo ha aumentado el número de incidentes como consecuencia de la invasión de Ucrania por parte de Rusia y, en mucha menor medida, por parte de Ucrania. Desde ataques a los sistemas de agua y saneamiento hasta ataques a las centrales eléctricas que dejan sin suministro a la población, pasando por la destrucción de presas, la contaminación con aguas fecales del agua de consumo, o incluso la afectación de los sistemas de procesamiento de agua de la central nuclear de Zaporizhzhia (Pacific Institute, 2024).

	Víctima	Desencadenante	Arma
Asia Occidental	112	46	9
Asia meridional	12	87	1
Europa del Este	58	2	10
África subsahariana	45	71	3
América latina y el Caribe	9	44	1
África del Norte	13	12	1
Sureste de África	13	2	
Asia Central		6	
América del Norte	2	9	3
Europa occidental	3	5	1
Europa meridional	1	1	

Tabla 2. Conflictos por el agua durante el periodo 2020-2024
(Pacific Institute)

Este escenario pesimista será, probablemente, más complicado en un futuro cercano, ya que, si se cumplen las expectativas para 2050, el estrés hídrico o, lo que es lo mismo, la relación entre la demanda de agua y el suministro renovable que mide la competencia por los recursos hídricos locales, tendrá un impacto en toda la población mundial, lo cual, sin ninguna duda, incrementará la probabilidad de un mundo más inseguro (Kuzma, Saccoccia, Chertok, 2023).

1.2 Definición de «guerras de agua»

No hay una definición clara para el concepto «guerras de agua», ya que en función de cuál sea el factor en el que se haga más

hincapié, la definición varía en mayor o menor medida. Sirva de ejemplo que *Farley* considera que el concepto «guerras de agua» se refiere a los conflictos por los derechos de explotación económica del agua, ya sea mediante el apoyo a las flotas pesqueras o la búsqueda de recursos submarinos o el acceso al agua dulce para fines potables, industriales y agrícolas (*Farley*, 2021).

La anterior definición, como se puede colegir, no parece la más adecuada para el contexto de este capítulo. De ahí que haya que plantearse una definición más de consenso que englobe los aspectos tratados en este cuaderno de estrategia, que no es otra que: los conflictos relacionados con el agua o «guerras de agua» se refieren a las tensiones políticas y diplomáticas, o conflictos violentos que surgen entre países, regiones o comunidades debido a disputas por el acceso, control o distribución de recursos hídricos superficiales, como ríos y lagos, como acuíferos subterráneos compartidos, pudiendo surgir por la escasez de agua, la sobreexplotación de recursos hídricos, la contaminación, el cambio climático u otros factores que afectan a la disponibilidad y calidad del agua.

Los conflictos por el agua pueden surgir por factores como las disputas territoriales, la competencia por los recursos, las dificultades políticas y la delimitación de fronteras. También pueden desencadenarse por sucesos como sequías, estrés hídrico y escasez de agua, que aumentan la competencia y la presión sobre los recursos hídricos disponibles. Las consecuencias de los conflictos por el agua pueden ser significativas, lo que provoca la degradación del medioambiente, consecuencias socioeconómicas y riesgos para la salud y el bienestar humanos. Comprender las causas y la dinámica de los conflictos por el agua es crucial para desarrollar estrategias que permitan resolverlos y garantizar una gestión sostenible del agua (*Enayati, Bozorg-Haddad y Tahmas, 2021; Angelakis et al., 2021; Gleick y Shimabuku, 2023*).

2 Importancia del agua como recurso estratégico

Farley, anteriormente citado, hacía mención del ámbito marítimo dentro de un amplio concepto de «guerras de agua». Pero, a efectos de este cuaderno de estrategia, parece razonable circunscribirse al agua continental, que incluye ríos, lagos y acuíferos subterráneos, tal cual se ha planteado en la definición anteriormente incluida como un recurso estratégico de vital importancia, ya que sustenta múltiples aspectos de la vida humana y los eco-

sistemas terrestres, resultando vital garantizar la disponibilidad continua de agua de calidad para las generaciones presentes y futuras. Esto es así porque el agua afecta a todos los aspectos del desarrollo y se relaciona con la mayoría de los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS, además de impulsar el desarrollo económico, apoyar los ecosistemas saludables y ser fundamental para la vida (Naciones Unidas, 2022).

Los factores más relevantes que determinan la importancia del agua como recurso estratégico son:

- Abastecimiento de agua potable: las aguas continentales son la principal fuente de agua potable para la población humana, ya que proporciona el suministro básico para beber, cocinar o utilizarla para la higiene personal. A este respecto, de acuerdo con los datos del Banco Mundial, cerca de 2000 millones de personas en el mundo no tienen acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura, 3600 millones no cuentan con servicios de saneamiento seguros y 2300 millones carecen de instalaciones básicas para lavarse las manos (Banco Mundial, 2023).
- Agricultura y seguridad alimentaria: el agua continental es esencial para la agricultura y la ganadería, ya que depende en gran medida de la disponibilidad de agua de riesgo para el cultivo de alimentos, pero también para suministrar agua a los animales, por lo que un suministro en cantidad y calidad suficiente de agua es vital para garantizar la seguridad alimentaria de las poblaciones (The Food and Agriculture Organization of the United Nations – Earthscan, 2011).
- Generación de energía eléctrica: las centrales hidroeléctricas utilizan los cursos de agua para generar electricidad, contribuyendo así a la producción de energía limpia y renovable. Sin embargo, este aspecto positivo se convierte en elemento de tensión como se ha podido leer con anterioridad al referirnos a la Gran Presa del Renacimiento.
- Transporte y comercio: aunque este factor se incardina más con la seguridad marítima y su relación con la piratería, no se puede olvidar el papel que los «piratas de los ríos» tienen, si así se pudiera expresar, en la seguridad a nivel regional, nacional e internacional, y que está asociado fundamentalmente al desarrollo e implantación de mafias (Mustard, 2021). La triple frontera es un ejemplo claro de lo anterior, ya que la zona fronteriza entre Argentina, Brasil y Paraguay se considera una

de las regiones del mundo más inseguras en función de la elevada actividad criminal existente, lo cual constituye un foco de tensión entre los tres países que comparten frontera, máxime cuando *Hizbullah* está presente en la zona y se relaciona con la actividad terrorista en Latinoamérica (Kheribich Chetoui, 2024).

- Ecosistemas y biodiversidad: es de sobra conocido que los ecosistemas acuáticos continentales son vitales para el desarrollo y supervivencia de animales y plantas. La construcción de presas, como se ha expuesto anteriormente, no solo tiene consecuencias a nivel internacional, sino que también se asocia a consecuencias medioambientales muy discutidas (Flores Diaz, 2022; Montalvo Mendez, 2015).

2.1 El agua como desencadenante de conflictos

De los 1386 millones de kilómetros cúbicos presentes en el planeta azul, solo 93 100 kilómetros cúbicos (menos del 1 % del total) son la principal fuente de agua dulce (Secretaría General de Educación. Consejería de Educación y Empleo, 2022). De ahí que no pueda sorprender que sea un desencadenante de conflictos por su gran importancia geopolítica y socioeconómica a nivel global.

Entre los factores que más importancia que influyen en el desencadenamiento de conflictos destacan:

1. Escasez y competencia por recursos: la competencia entre diferentes actores y sectores económicos en un contexto de demanda progresiva del agua provoca que se generen conflictos más o menos graves en función del aprovechamiento de un recurso cada vez más escaso (Frutos Cachorro, Marín-Solano y Navas, 2021).
2. Conflicto por el acceso y control de fuentes de agua: nada ha cambiado en el mundo en función de los conflictos por el acceso y control de fuentes de agua, como ríos, lagos y aguas subterráneas, incluso en el nivel local y regional (Maggie *et al.*, 2022).
3. Impacto del cambio climático: la disponibilidad del agua en el mundo se está viendo afectada por el cambio climático. Periodos de sequía más intensos seguidos de inundaciones repentinas generan tensiones en las poblaciones de las áreas afectadas, ejemplo de ello son las migraciones «for-

zadas» que contribuyen a incrementar los conflictos por una competencia por los recursos hídricos (Koubi, 2019).

4. Contaminación y degradación del agua: la contaminación de los recursos hídricos por desechos industriales, agrícolas y urbanos contribuye a la degradación de la calidad del agua en muchas partes del mundo, fundamentalmente como consecuencia de conflictos armados, lo cual contribuye sin ninguna duda a mantener en el tiempo los conflictos (Mukete *et al.*, 2016).

Quizá la actividad minera sea un ejemplo de cómo los intereses geoestratégicos se enfrentan o relacionan con los intereses económicos de las empresas, ya que generan daños ambientales severos por el uso intensivo de recursos naturales como el agua y afectan a las comunidades asentadas en esos territorios sujetos a procesos de explotación ambiental minera intensiva que puede llegar a provocar conflictos sociales (Azamar, Tagle, Guevar, 2018).

5. Desplazamiento de poblaciones: la escasez de agua y los conflictos relacionados pueden provocar el desplazamiento de poblaciones, tanto dentro de los países como a través de las fronteras. Este desplazamiento puede aumentar las tensiones sociales y políticas, así como los conflictos entre grupos étnicos y comunidades (Fatli, 2018).

2.2 El agua como herramienta militar o arma de conflicto

Como se ha podido leer a lo largo de este capítulo, el control del acceso al agua ha sido una de las tácticas más utilizadas en las guerras, pero también más denostadas a lo largo de la historia y en la actualidad con la misma finalidad, es decir, regular el flujo de agua para atacar los intereses del oponente, ejemplo de ello es el control de las cuencas hidrográficas, así como el ataque militar o el sabotaje de las infraestructuras hidráulicas como presas, canales, estaciones de bombeo o redes de distribución, entre otras infraestructuras, con el objetivo de interrumpir o afectar el suministro de agua tanto para el consumo humano como para la agricultura y otros usos, lo que sin duda alguna agrava la crisis humanitaria y la inseguridad alimentaria, sin olvidar que también afecta al control de la producción eléctrica.

El control estratégico del agua se demuestra clave en el conflicto árabe-israelí. Así, el control de los Altos del Golán por parte de

Israel le confiere una ventaja estratégica frente a Siria y Jordania a merced del control del río Jordán y sus afluentes (Imbar, 2019).

La destrucción de la presa de Nova Kajovka, en la región de Jersón, provocó que se evacuaran poblaciones enteras por la inundación generada, así como una sequía posterior, además de una batalla por el relato a efectos de acusar al oponente de haber provocado el desastre medioambiental (Euronews, 2023; Gettleman, 2023). Además, a principios de 2022 las tropas rusas cortaron el suministro de agua de la ciudad de Mykolaiv durante veinticuatro días, y cuando se volvió a suministrar, el agua no era potable como consecuencia de los acúmulos de sal y sustancias químicas tóxicas (Dolgin, 2023). De hecho, en los primeros tres meses siguientes a la invasión de Ucrania se han contabilizado 64 impactos identificados en los recursos hídricos e hidráulicos ucranianos (quince de ellos con carácter potencial), desde la destrucción de presas hasta ataques a infraestructuras hídricas, pasando por la amenaza a la central nuclear de Zaporizhzhia o el anegamiento de minas. Estos ataques han provocado, amén de graves consecuencias medioambientales, el cese de suministro o tratamiento de agua a unos dieciséis millones de ucranianos (Shumilova *et al.*, 2023).

En otro orden de cosas, durante la guerra civil yemení se han producido ataques a las infraestructuras hidráulicas, incluidas las estaciones de bombeo y las plantas de tratamiento de agua. Estos ataques han provocado la alteración del suministro de agua a la población. Lo cual, unido a la contaminación por desechos industriales y productos químicos, complica más si cabe la situación, y exacerba la crisis humanitaria provocada por la guerra (Strategy, Defense and Foreign Affairs, 2021).

Por otro lado, no puede dejar de citarse en este apartado la contaminación accidental o intencionada de las fuentes de agua como resultado de actividades militares o vertidos accidentales de los suministros de agua. Respecto a actos intencionados, se ha demostrado a lo largo de la historia antigua y reciente como una de las tácticas más efectivas para alcanzar los objetivos estratégicos, operacionales y tácticos a efectos de debilitar al oponente y causar daños a la población civil, sin olvidar el empleo terrorista con el fin de generar miedo en la sociedad a merced de la contaminación con agentes químicos y biológicos y sustancias y radiactivas. Sea cual sea el origen, es importante destacar que la contaminación del agua puede provocar efectos devastadores en la salud de los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad, así como

en la salud humana de las comunidades que dependen de estas fuentes para sus necesidades básicas.

Durante la guerra siria se han realizado repetidos ataques deliberados contra infraestructuras civiles de abastecimiento de agua, y la mayoría de las veces fueron realizados por las fuerzas gubernamentales rusas o sirias, pero también por las fuerzas rebeldes. Por otro lado, incidiendo en lo expresado al inicio de este apartado, en repetidas ocasiones se ha negado a los sirios el acceso al agua como instrumento de presión o como medio de castigo colectivo por parte del régimen de Bashar al-Assad. Asociado a esto, la degradación de los sistemas de salud pública, incluidos los sistemas de potabilización, parece que está detrás del brote de cólera que está sufriendo el país (Lund, 2023).

3 Consecuencias de los conflictos de agua

Las tensiones políticas o los conflictos abiertos asociados a la gestión y el acceso a los recursos hídricos tienen consecuencias en todos los aspectos, desde el ámbito económico hasta el medioambiental, pasando por el social y el político a nivel local, regional, nacional, o incluso a nivel internacional, la mayor de las veces concatenados que complican más la resolución de los conflictos por el agua.

- Consecuencias económicas: la alteración accidental o intencionada de las infraestructuras hidráulicas puede provocar, en función de la entidad de los daños provocados, pérdidas económicas significativas en sectores como la agricultura, la industria y el turismo. A esto se unen los costes asociados de reconstrucción de las infraestructuras dañadas y la pérdida de productividad asociada, sin olvidar que la inestabilidad económica derivada de los conflictos puede incidir en la inversión extranjera y obstaculizar el desarrollo económico a largo plazo (Schillinger, Özerol, Güven-Griemert y Heldeweg, 2020).
- Consecuencias sociales: se podría decir sin temor a equivocarse que una de las principales consecuencias derivadas de los conflictos de agua es que pueden provocar desplazamientos masivos de población, aumentar la inseguridad alimentaria y exacerbar la pobreza. Lo cual, sin ninguna duda, contribuye a crear un clima de inseguridad en todos los niveles, pero especialmente entre diferentes grupos étnicos o sectores de la sociedad, y exacerba la vulnerabilidad de las personas, expo-

niéndolas a condiciones de vida precarias, violencia y explotación (Iosue y Sonawane, 2023). En otro orden de cosas, la escasez de agua y la falta de saneamiento adecuado puede aumentar el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua, como diarrea, cólera y enfermedades transmitidas por vectores.

- Consecuencias medioambientales: estas están originadas por la contaminación de los recursos hídricos, por su sobreexplotación y por una gestión ineficaz de los mismos. La contaminación de los recursos hídricos y la degradación de los ecosistemas acuáticos tiene consecuencias directas e indirectas a corto, medio y largo plazo en la biodiversidad y la salud de los ecosistemas, pudiendo contribuir a la desertificación, la salinización del suelo y la pérdida de hábitats naturales.

El ejemplo anteriormente citado de la destrucción de la presa de Nova Kajovka ha tenido consecuencias devastadoras en el medioambiente y la biodiversidad de las regiones afectadas, lo cual, sin ninguna duda, afecta a la estabilidad de los ecosistemas, reduce su resiliencia frente a los cambios ambientales y amenaza la seguridad alimentaria y el bienestar de las poblaciones humanas.

La desertificación asociada al cambio climático contribuirá más si cabe a modificaciones meteorológicas en áreas más amplias, y agrava más si cabe el déficit de precipitaciones, por lo que se incrementará la probabilidad de conflictos por los aspectos recogidos en este capítulo (Campillo, 2018).

En relación con las consecuencias medioambientales, no puede dejar de citarse la pérdida de patrimonio cultural asociado a la construcción de presas que, si bien pueden tener efectos beneficiosos para la población, agricultura y ganadería, no pueden descartarse los efectos perjudiciales asociados al anegamiento de los terrenos afectados por la construcción de un pantano. Ejemplo de esto es la discutida construcción de la presa de Ilisu en Turquía, la cual afectaría al entorno natural y a los yacimientos arqueológicos de la ciudad de Hasankeyf, además de provocar el desplazamiento forzado de unas ochenta mil personas. Estos hechos provocarían una fuerte movilización social internacional por el incumplimiento turco de la normativa internacional en materia de construcción de presas (Leverink, 2015).

- Consecuencias políticas: es importante destacar que la gestión ineficaz de los recursos hídricos y la falta de cooperación

pueden socavar la estabilidad política y la gobernanza en las áreas afectadas. En este sentido, los conflictos por el agua pueden aumentar las tensiones entre países vecinos y desencadenar disputas geopolíticas a nivel regional e internacional, sin olvidar que, en los conflictos nacionales, como pueden ser conflictos internos o guerras civiles, el agua se convierte en un arma de guerra.

Durante la guerra civil de Somalia, las infraestructuras hídricas fueron un componente central de la guerra, ya que el control de los pozos fue clave durante la guerra, exacerbando más si cabe la crisis humanitaria en la región gracias a las acciones terroristas del grupo islamista Al Shabaab en su ataque al Gobierno somalí, para lo cual cortaba las fuentes de agua, atacaba los vehículos cisterna o anegaba los pozos que suministraban a las poblaciones conforme las tropas gubernamentales liberaban ciudades, para así socavar el poder político mediante el denominado «terrorismo del agua» (America Abroad, 2014; Insecurity Insight, 2023).

Durante el conflicto en Sudán del Sur, la escasez de agua potable y la interrupción de los sistemas de abastecimiento de agua han exacerbado la inseguridad alimentaria en la región. La falta de acceso al agua para la irrigación ha reducido la producción agrícola y ha dejado a muchas comunidades dependientes de la ayuda humanitaria para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación y agua (Kemisa, 2023).

4 Enfoques de resolución y cooperación

Los conflictos y tensiones relacionados con el acceso y control de los recursos hídricos es uno de los mayores desafíos para la paz y la estabilidad a nivel global, situación que se agrava en el sudeste asiático, en Oriente Medio o en África oriental. No obstante, tenemos que ser conscientes de que tenemos disponibles diferentes aproximaciones para resolver estos conflictos de manera sostenible y pacífica, fundamentalmente fomentando la gestión cooperativa de los recursos, la diplomacia multilateral y la promoción de la paz.

- En relación con la gestión cooperativa de los recursos hídricos, se debe hacer un esfuerzo a nivel internacional para alcanzar acuerdos y mecanismos de cooperación a nivel regional, nacional o internacional para compartir los recursos transfronterizos (Taher Kahi, Dinar y Albiac, 2016).

- La diplomacia multilateral implica la participación de múltiples actores, estatales y no estatales, para alcanzar soluciones pacíficas en este tipo de conflictos y fomentar la confianza entre las partes (Molna, Cuppari, Schmeier y Demuth, 2017).
- La promoción de la paz y el diálogo entre las partes es vital para alcanzar acuerdos duraderos que reduzcan el riesgo de conflicto, y resulta imprescindible la participación de los líderes comunitarios que permita crear un ambiente de confianza (Keskinen, Salminen y Haapala, 2021).

Dos son los ejemplos paradigmáticos de la importancia de los tres factores descritos, bien sea el acuerdo del río Mekong o la resolución del conflicto de Darfur gracias a la gestión cooperativa de los recursos hídricos, incluida la construcción de pozos y canales, la regulación del flujo de agua, la mitigación de impactos ambientales y el desarrollo sostenible de la región (Mohamed, 2023; Kittikhoun y Staubli, 2016)

4.1 Estrategias para prevenir conflictos por el agua

La prevención de conflictos por el agua, que pueden escalar hasta convertirse en guerras del agua, es crucial para promover la paz, la estabilidad y la cooperación en las regiones donde los recursos hídricos son objeto de disputa. Para lograr este objetivo, es necesario implementar estrategias efectivas que aborden las causas subyacentes de los conflictos y fomenten la gestión sostenible y equitativa de los recursos hídricos. Estas estrategias pueden incluir medidas de cooperación, gobernanza compartida y resolución pacífica de disputas (Zareie, Bozorg-Haddad y Loáic, 2021):

- Fomentar la cooperación y diálogo entre comunidades y países que comparten recursos hídricos es prioritario para reducir el riesgo de conflicto. Mediante el establecimiento de plataformas de diálogo y mecanismos de cooperación para promover la confianza mutua y desarrollar soluciones conjuntas para la gestión de los recursos hídricos.
- Implementar sistemas de gobernanza compartida que impliquen a los actores en la toma de decisiones para una adecuada gestión de los recursos. A este respecto, es importante destacar que la gobernanza y la gestión de recursos son los factores determinantes de los conflictos en vez de la falta de agua.

- Promover la transparencia y acceso a la información relativos a los recursos hídricos permitirá colaborar en la prevención de conflictos al disminuir la desconfianza entre los actores implicados.

El fomento de la cooperación y dialogo a nivel internacional permitió firmar el Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo, firmado en 1973 entre Argentina y Uruguay, gracias al cual se estableció una gestión conjunta de los recursos hídricos compartidos en la cuenca del río de la Plata y su frente marítimo, incluida la regulación de la navegación, la protección del medioambiente y la promoción del desarrollo económico sostenible en la región.

Anteriormente se ha hecho mención del conflicto árabe-israelí por la gestión de la cuenca del Jordán, una situación que trató de resolverse a merced del tratado de paz y amistad entre Egipto e Israel, firmado en 1979, el cual incluía disposiciones sobre la cooperación en el uso de los recursos hídricos del río Jordán y otros cursos de agua compartidos, lo que permitió firmar un acuerdo de paz que aún hoy en día se mantiene (Palominio, 2019).

5 Vulnerabilidad de las infraestructuras hídricas

Desde antiguo, el hombre ha sido consciente de los peligros que entrañaba el consumo de aguas contaminadas, para ello ha utilizado a lo largo de los siglos la táctica de «tierra quemada» para alcanzar los objetivos tácticos y operacionales mediante la contaminación del agua de consumo arrojando cadáveres de animales o personas a pozos, lagunas o ríos para convertirlas en insalubres (Pérez Vilatela, 1989; Smart, 1997; Ostfield, 2004). Para corroborar este aserto baste recordar el manual escrito por Aeneas el Táctico donde aconsejaba a los jefes militares «hacer el agua imbebible» de donde se surtía el enemigo para así alcanzar sus objetivos, mientras que, por el otro lado, avisaba del peligro de sufrir la contaminación de las aguas propias durante los asedios (Dembek, 2008; Fleming, 2005).

En este sentido, códigos de conducta como las Leyes de Manu escritas en el siglo III a. C. exhortaban a no utilizar este medio para alcanzar los objetivos militares por medio de esta admonición «No les dejes arrojar en el agua orina o heces, tampoco saliva, ni ropas manchadas con sustancias impuras, ni cualquier otra impureza, ni sangre, ni cosas venenosas» (Bühler, 1886). De ahí, la necesidad de adoptar medidas de prevención y control de las aguas de consumo frente a la contaminación intencionada

con «aquellos microorganismos, toxinas o más en general, sustancias de origen biológico, capaces de originar enfermedad en el hombre, animales o plantas o más raramente, deteriorar el material», que es como se conocen a los agentes biológicos desde el punto de vista de la defensa biológica (Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de Tierra, 2007).

La contaminación intencionada de las aguas en un contexto de guerra biológica se define como un tipo especializado de guerra que utiliza agentes biológicos para alcanzar objetivos estratégicos, tácticos u operacionales para destruir al enemigo al causarle el máximo número de víctimas. Por el contrario, el bioterrorismo se fundamenta en el uso o amenaza de empleo de agentes biológicos por individuos o grupos con motivación política, religiosa, ideológica, o ecológica. El objetivo del bioterrorismo, al contrario que en la guerra biológica, es destruir el espíritu de la sociedad, al infundirle miedo e incertidumbre. En consecuencia, el impacto epidemiológico real podría ser reducido, pero el grado de perturbación general por la simple idea de que tal hecho sea factible es enorme. En adición a lo anterior, un biocrimen sería cualquier acto criminal (asesinato, extorsión, venganza, etc.) o psicopatológico donde se utilicen agentes biológicos o químicos, o sustancias radiactivas (Cliford Lane y Fauci, 2005).

Ese posible uso ilícito, sea cual sea el objetivo y la intencionalidad, ha sido preocupación constante a lo largo de la historia, pero a efectos de establecer el marco referencial parece razonable recordar el artículo publicado en 1941 del director del FBI J. Edgar Hoover en el *Journal of the American Water Works Association* titulado «Water Supply Facilities and National Defense» donde expresaba su preocupación acerca de la vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento y distribución de agua (Hoover, 1941):

«[...] Among public utilities, water supply facilities offer a particularly vulnerable point of attack to the foreign agent, due to the strategic position they occupy in keeping the wheels of industry turning and in preserving the health and morale of the American populace. Obviously, it is essential that our water supplies be afforded the utmost protection [...]»

Sin ánimo de ser exhaustivo, en lo que va de siglo, se han producido numerosos episodios de sabotaje o intento de sabotaje de los sistemas de abastecimiento hídricos, la mayoría de las veces con sustancias químicas, pero otras con agentes biológicos, lo cual demuestra la vulnerabilidad del sistema hídrico (tabla 3)

(Purver, 1997; Carus, 2001; Gleick, 2006; Martín Martínez, 2016; Newsweek Staff, 2001).

2002	Roma (Italia)	Cuatro hombres del Grupo Salafista para la Predicación y el Combate (GSPC) fueron arrestados en posesión de productos químicos, documentos falsos y mapas detallados de la red de abastecimiento de agua del área de la Embajada de Estados Unidos.
	Denver (EE. UU.)	Dos agentes de Al Qaeda fueron arrestados con planes para envenenar los suministros de agua.
2004	EE. UU.	El FBI y el Departamento de Seguridad Nacional emiten un boletín advirtiendo que los terroristas estaban tratando de reclutar trabajadores en plantas de agua como parte de un plan para envenenar el agua potable.
2006	Tring (Inglaterra)	Un tanque de agua fue deliberadamente contaminado con herbicida.
	Dinamarca	En un pantano danés se vertió estricnina (un pesticida) de manera intencionada.
2007	China	Murieron doscientas una personas cuando se utilizó agua contaminada intencionadamente con fluoroacetamida (un plaguicida) para hacer gachas de avena.
2008	Varney Virginia EE. UU.	Un hombre fue detenido con dos frascos de cianuro para envenenar el suministro de agua.
	Tailandia	El suministro de agua de un campo de refugiados birmanos (con una población treinta mil personas) fue envenenado intencionalmente con herbicida.
2009	Filipinas	El Frente Moro de Liberación Islámica (MILF) envenenó fuentes de agua que estaban siendo utilizadas por los soldados del Gobierno y la población
2010	Cachemira (India)	Los rebeldes maoístas envenenaron un estanque utilizado como fuente de agua potable por la Central Reserve Police Force, un grupo paramilitar.
	Inglaterra	Una pareja de neonazis, padre e hijo, fue declarada culpable de varios cargos de terrorismo, incluyendo la fabricación de ricina y de conspiración con nazis serbios para envenenar suministros de agua utilizados por musulmanes.

2011	Pakistán	Materiales incautados durante la incursión que causó la muerte de Osama Bin Laden, revelaron planes para envenenar los suministros de agua.
	Cádiz (España)	Se descubrió un complot para envenenar los suministros de agua en respuesta a la muerte de Osama Bin Laden.
2012	Australia	Dos tanques de agua potable de cinco mil litros fueron envenenados deliberadamente con Diuron (un herbicida).
	Afganistán	Cientos de niñas de una escuela enfermaron cuando el suministro de agua fue envenenado intencionalmente

Tabla 3. Incidentes de contaminación intencionada de agua en el periodo 2000-2012

España, salvando las distancias con otros países, no es ajena a incidentes relacionados con actividades de sabotaje en los sistemas de abastecimiento, normalmente mediante la manipulación de los sistemas eléctricos y bombas de los depósitos de agua (Trespaderne, 2018; Bermejo, 2018). No obstante, tras el 11-S las autoridades aumentaron los controles de seguridad en este tipo de instalaciones para prevenir posibles acciones terroristas en ellas. Con este sentido, pero con el objetivo general de proteger a la población del consumo de aguas contaminadas, se estableció el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo o SINAC tomando como criterios de calidad del agua lo dispuesto en el RD 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral, 2015).

5.1 Vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento hídrico frente a la contaminación intencionada del agua

La seguridad del suministro de agua potable es un pilar fundamental para la salud pública y el bienestar de las comunidades en todo el mundo. Sin embargo, las infraestructuras hídricas están expuestas a una variedad de amenazas, incluida la posibilidad de contaminación intencionada del agua. Este acto malicioso puede tener consecuencias devastadoras y pone en riesgo la salud de la población, la estabilidad económica y la seguridad nacional. Comprender los factores que determinan la vulnerabilidad de las infraestructuras hídricas frente a la contaminación intencionada del agua es esencial para desarrollar estrategias

efectivas de reducción del riesgo y proteger la seguridad del suministro de agua.

Los sistemas de abastecimiento de agua son vulnerables, en mayor o menor medida, a la contaminación radiológica, química y biológica derivada de las múltiples etapas por las que pasa el agua, en función de la instalación que conecta las fuentes de suministro con las acometidas domiciliarias, ya se trate de instalaciones de captación, de tratamiento o las redes de aducción y de distribución, destacándose que, respecto a la captación, el riesgo se incrementa en los puntos finales, siendo mayor en las conducciones de agua bruta, mientras que los puntos más vulnerables, en función del agente contaminante de que se trate, son las dentro de las redes secundarias los puntos finales de distribución (figura 1).

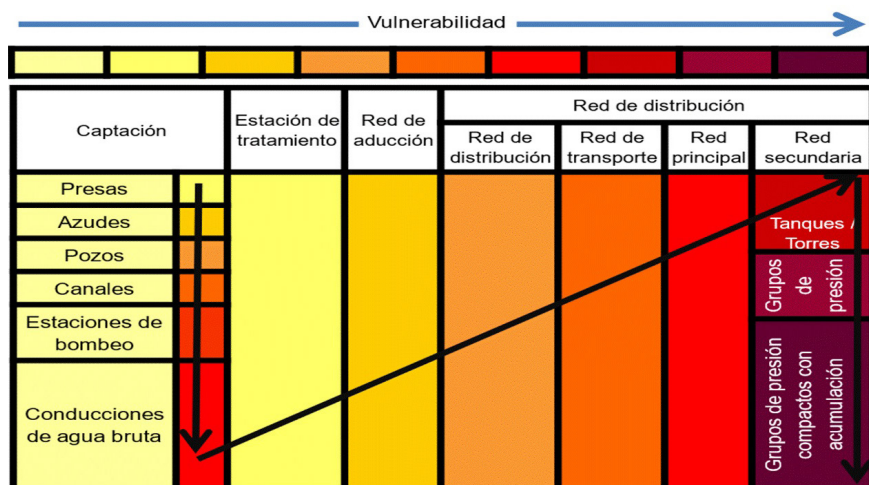


Figura 1. Vulnerabilidad sistemas de abastecimiento de agua

Los factores que determinan la vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua (Pérez García, Izquierdo, Herrera, Gutierrez-Pérez y Ramos-Martínez, 2011; Maiolo y Pantusa, 2018; National Research Council, 2007; Baecher, 2006):

1. Acceso no autorizado a instalaciones: la vulnerabilidad de las infraestructuras hídricas a la contaminación intencionada puede ser exacerbada por la falta de seguridad en torno a las instalaciones y sistemas de suministro de agua. El acceso no autorizado a plantas de tratamiento de agua, estaciones de bombeo y otras infraestructuras críticas aumenta el riesgo de manipulación y contaminación deliberada del suministro de agua.

2. Interconexión de sistemas de suministro: puede facilitar la propagación rápida de contaminantes en caso de un ataque intencionado. La contaminación de una fuente de agua puede afectar a múltiples comunidades y regiones, lo que subraya la importancia de implementar medidas de seguridad robustas en toda la red de suministro.
3. Vulnerabilidad informática: con el aumento de la digitalización y la automatización en las infraestructuras hídricas, existe un riesgo creciente de ataques cibernéticos dirigidos a sistemas de control y monitorización. La manipulación remota de estos sistemas puede permitir a los perpetradores interrumpir el suministro de agua o contaminar deliberadamente el agua sin ser detectados fácilmente.
4. Capacidad de respuesta y detección temprana: la capacidad de respuesta rápida y la detección temprana de la contaminación intencionada son fundamentales para minimizar el impacto en la salud pública y el medioambiente. Implementar sistemas de monitorización avanzados, protocolos de seguridad y planes de emergencia puede ayudar a identificar rápidamente la presencia de contaminantes y tomar medidas adecuadas para mitigar los riesgos asociados.

Para reducir la vulnerabilidad de las infraestructuras hídricas frente a la contaminación intencionada del agua, es necesario adoptar un enfoque holístico que aborde tanto los aspectos físicos como cibernéticos de la seguridad. Esto incluye la mejora de la seguridad física de las instalaciones, el fortalecimiento de las capacidades de ciberseguridad, la promoción de la conciencia y la capacitación del personal, y la implementación de medidas de detección y respuesta rápida. Solo a través de un enfoque integrado y proactivo podemos proteger eficazmente la seguridad del suministro de agua y mitigar los riesgos asociados a la contaminación intencionada del agua (America's Cyber Defense Agency, 2024; News Analysis, 2020).

La seguridad del suministro de agua potable es una preocupación fundamental para la salud pública y el bienestar de las comunidades en todo el mundo. Sin embargo, las infraestructuras hídricas están expuestas a diversos riesgos, incluida la posibilidad de contaminación intencionada del agua de consumo. Este acto malicioso puede tener consecuencias graves para la salud de la población y la estabilidad de la sociedad en general. Por lo tanto, es crucial implementar medidas efectivas para reducir la vulne-

rabilidad de los sistemas de abastecimiento hídrico frente a la contaminación intencionada del agua y garantizar la seguridad del suministro.

5.2 Defensa hídrica: una herramienta frente a la amenaza

Así como

«la seguridad hídrica es un término que hace referencia a la capacidad que tiene una sociedad para disponer de agua en cantidad y calidad suficiente tanto para su propia supervivencia como para la realización de distintas actividades productivas. De esta manera, una sociedad con seguridad hídrica está en disposición de reducir la pobreza y aumentar los estándares de vida» (Iberdrola, 2024).

La defensa hídrica emerge como una respuesta estratégica crucial para proteger las fuentes de agua de consumo frente a amenazas como la contaminación intencionada. En un mundo donde la seguridad del suministro de agua potable es fundamental, la defensa hídrica se erige como un concepto integral que busca salvaguardar la calidad y seguridad del agua que llega a nuestros hogares. Este enfoque aborda no solo la protección física de las infraestructuras hídricas, sino también la implementación de medidas preventivas y de respuesta rápida para contrarrestar posibles actos maliciosos que podrían comprometer la salud pública y la estabilidad social (Beltrán Alcalde, 2024; North Atlantic Treaty Organization, 2019).

La defensa hídrica se refiere a un conjunto de medidas y estrategias diseñadas para proteger las fuentes de agua de consumo frente a amenazas como la contaminación intencionada. Estas medidas pueden incluir la protección física de las infraestructuras hídricas, la implementación de sistemas de monitorización y detección avanzados, la capacitación del personal y la concienciación pública sobre la importancia de la seguridad del suministro de agua potable. El objetivo principal de la defensa hídrica es garantizar la calidad y seguridad del agua de consumo y mitigar los riesgos asociados a posibles actos maliciosos que podrían comprometer la salud y bienestar de la población (ALMA Water Solutions, 2024).

La defensa hídrica se refiere a un conjunto de medidas y estrategias diseñadas para proteger las fuentes de agua, infraestructuras hídricas y suministro de agua potable frente a una variedad

de amenazas y riesgos, incluida la contaminación, la escasez, los desastres naturales y los actos maliciosos (American Society of Civil Engineers, 2011; Water Hub, 2024).

- Protección física de las infraestructuras hídricas: la defensa hídrica implica la implementación de medidas para fortalecer la seguridad física de las instalaciones de tratamiento y distribución de agua. Esto incluye la instalación de sistemas de vigilancia, controles de acceso, cercas perimetrales y otras barreras físicas para prevenir intrusiones y actos de sabotaje que puedan contaminar el agua de consumo.
- Monitorización y detección avanzados: la defensa hídrica se apoya en la implementación de sistemas de monitorización y detección avanzados para identificar rápidamente la presencia de contaminantes en el agua de consumo. Esto implica el uso de tecnologías como sensores en tiempo real, análisis de agua automatizados y sistemas de alerta temprana para detectar posibles amenazas y tomar medidas preventivas de inmediato.
- Capacitación y concienciación del personal: es crucial que el personal que opera y mantiene las infraestructuras hídricas esté debidamente capacitado y consciente de la importancia de la defensa hídrica. Esto implica proporcionar formación en seguridad, procedimientos de respuesta ante emergencias y protocolos de seguridad para garantizar una respuesta efectiva en caso de incidentes de contaminación intencionada.

Conclusiones

- Las guerras de agua tienen consecuencias económicas, sociales, medioambientales y políticas significativas que pueden prolongar y agravar los conflictos, así como obstaculizar el desarrollo sostenible y la paz en las regiones afectadas. Es imperativo abordar estos desafíos de manera integral y promover la cooperación y la diplomacia para gestionar los recursos hídricos de manera equitativa y sostenible.
- Las guerras del agua tienen un impacto devastador en el bienestar humano y la seguridad alimentaria, lo que exacerba la vulnerabilidad de las poblaciones afectadas y aumentando la dependencia de la ayuda humanitaria. Es fundamental abordar estos desafíos mediante la promoción de la paz, la cooperación en la gestión de los recursos hídricos y el fortalecimiento de la resiliencia de las comunidades locales.

- Las guerras del agua tienen profundas ramificaciones políticas, sociales y económicas a largo plazo, que afectan a la estabilidad, el bienestar y el desarrollo de las regiones y países afectados. Abordar estos desafíos requiere un enfoque integral que promueva la cooperación en la gestión de recursos hídricos, la resolución pacífica de conflictos y el desarrollo sostenible a nivel local, nacional y regional.
- Existen enfoques para la resolución y cooperación en las guerras del agua que pueden ayudar a mitigar conflictos y promover la paz y la estabilidad en las regiones afectadas. Estos enfoques se centran en la gestión cooperativa de los recursos hídricos, la diplomacia multilateral y la promoción del diálogo y la paz entre las partes involucradas.
- La prevención de conflictos por el agua que puedan derivar en *guerras del agua* requiere la implementación de estrategias que fomenten la cooperación, la gobernanza compartida y la transparencia en la gestión de los recursos hídricos. Estas medidas pueden ayudar a promover la paz, la estabilidad y el desarrollo sostenible en las regiones afectadas.
- Es necesario hacer un esfuerzo de preparación para reducir la vulnerabilidad de las infraestructuras hídricas, demostrándose que la defensa hídrica es clave para reducir las amenazas a las que están sometidas.

Bibliografía

- Agencia española de cooperación internacional para el desarrollo. (2022). *Informe Anual 2021 del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento* [en línea]. Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. [Consulta: 30 marzo 2025]. Disponible en: <https://memoriafcas2021.aecid.es/ods-en-los-que-impacta-el-fondo-de-cooperacion-para-agua-y-saneamiento/>
- Aguayo, I. y Gutierrez, B. (2020). La zona de triple Frontera: Seguridad y crimen organizado. Decysión [en línea]. [Consulta: 30 marzo 2025]. Disponible en: <https://www.defensa.gob.es/ceseden/-/una-triple-frontera-de-terror-en-el-coraz%C3%B3n-de-sudam%C3%A9rica-1>
- Aimé González, E. (2016). *La gran presa del renacimiento etíope*. Africaye [en línea]. [Consulta: 30 marzo 2025]. Disponible en: <https://www.africaye.org/gran-presa-renacimiento-etiope/>

- Alma Water Solutions. (2024). *The importance of security in water infrastructure and the water sector*. ALMA Water Solutions [en línea]. [Consulta: 30 marzo 2025]. Disponible en: <https://almarwater.com/the-importance-of-security-in-water-infrastructures-and-the-water-sector/>
- America abroad. (2014). *Al-Shabaab's 'water terrorism' is yielding results and tragedy in Somalia's civil war*. The World [en línea]. [Consulta: 30 marzo 2025]. Disponible en: <https://theworld.org/stories/2014/07/24/how-al-shabaab-using-water-tool-terrorism>
- American society of civil engineers. (2011). *Guidelines for the Physical Security of Water Utilities ANSI/ASCE/EWRI 56-10*. American Society of Civil Engineers.
- America's cyber defense agency. (2024). *Water and Wastewater Cybersecurity*. de Cyber Infrastructure Defense Agency [en línea]. [Consulta: 30 de marzo 2025]. Disponible en: <https://www.cisa.gov/water>
- Andri, P. M. (2023). La escasez de agua: el nuevo foco de los conflictos globales [en línea]. *La Vanguardia*. [Consulta: 30 de marzo 2025]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/economia/20231029/9335172/batalla-global-agua.html>
- Angelakis, A., Valpour, M., Ahmed, A., Tzanakakis, V., Paranychianakis, N. et al. (2021). Water Conflicts: From Ancient to Modern Times and in the Future [en línea]. *Sustainability*. 13(8), 4237. [Consulta: 2025]. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13084237>
- Argudo García, J. (2019). La gestión del agua en distintas civilizaciones: de Grecia a la actualidad. *Energía & Minas: Revista Profesional, Técnica y Cultural de los Ingenieros Técnicos de Minas*. 15, pp. 60-75.
- Ayala, José Enrique de. (2002). *La crisis geopolítica de un mundo multipolar*. *Gaceta sindical: reflexión y debate*. 39, pp. 19-52.
- Azamar Alonso, A., Tagle Zamora, D., Nieves Guevara, M. (2018). *Minería y conflicto por el agua*. V Congreso de la Red-ISSA 2018: Agua, Ciudades y Poder, Mesa 3: Degradación ambiental ante el uso intensivo de agua y minerales en México [en línea]. Disponible en: <https://redissa.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/04/minerc3ada-y-conflicto-por-el-agua.pdf>
- Baecher, G. (2006). Mitigating water supply system vulnerabilities. En: Frolov, K. B. *Protection of Civilian Infrastructure from Acts of Terrorism*. NATO Security through Science

- Series*. Springer, Dordrecht. Disponible en: https://doi.org/10.1007/1-4020-4924-2_11
- BANCO MUNDIAL. (2023). *Agua: Panorama General*. Banco Mundial [en línea]. [Consulta: 30 marzo 2025]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview#:~:text=Alrededor%20de%202000%20millones%20de,b%C3%A1sicas%20para%20lavarse%20las%20manos>
- BANCO MUNDIAL. (2023). *Panorama General del Agua*. Banco Mundial [en línea]. [Consulta: 30 de marzo 2025]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview#1>
- Beltrán Alcalde, D. (2024). *Seguridad (y Defensa) Hídrica* [en línea]. LinkedIn. [Consulta: 30 de marzo 2025]. Disponible en: <https://www.linkedin.com/pulse/seguridad-y-defensa-h%C3%ADrica-diego-beltr%C3%A1n-alcalde-yv4qf/>
- Bermejo, D. (2018). Villaralbo sufre un segundo sabotaje en la red de abastecimiento de agua [en línea]. *La opinión Correo de Zamora*. [Consulta: 30 marzo 2025]. Disponible en: <https://www.laopiniondezamora.es/comarcas/2018/08/14/villaralbo-sufre-segundo-sabotaje-red-2617831.html>
- Borrel, J. (2020). *El Nilo y otros ámbitos: geopolítica del agua* [en línea]. Delegación de la Unión Europea en Uruguay. [Consulta: 2025]. Disponible en: https://www.eeas.europa.eu/eeas/el-nilo-y-otros-%C3%A1mbitos-geopol%C3%ADtica-del-agua_es?s=194#:~:text=La%20situaci%C3%B3n%20a%20lo%20largo%20del%20Nilo%20es%20preocupante&text=El%20problema%20inmediato%20es%20la,la%20s%C3%A9ptima%20mayor%20del%20mundo
- Bühler, G. (1886). *The Laws of Manu*. Oxford at the Clarendon Press [en línea]. Oaks. Disponible en: <https://dn790003.ca.archive.org/0/items/lawsofmanu00bh/lawsofmanu00bh.pdf>
- Campillo, S. (2018). *El gran problema al que se enfrenta el planeta es el problema del agua*. Xataka [en línea]. [Consulta: 30 marzo 2025]. Disponible en: <https://www.xataka.com/medicina-y-salud/el-gran-problema-del-agua>
- Cantu, M. (2023). *Entornos VUCA y BANI | Nuevas Formas de Entender el Mundo*. Miguel Cantu [en línea]. [Consulta: 30 marzo 2025]. Disponible en: <https://www.miguelcantu.mba/blog/entornos-vuca-y-bani-nuevas-formas-de-entender-el-mundo>
- Carus, S. (2001). *Bioterrorism and Biocrimes: The Illicit Use of Biological Agents Since 1900*. National Defense University, Center for Counterproliferation Research, August 19 Washington, D. C.

- Cerrilo, A. (2016). Los diez conflictos ambientales más importantes del planeta [en línea]. *La Vanguardia*. [Consulta: 30 marzo 2025]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/natural/20160603/402253210855/conflictos-ambientales-litigios-ambientales-atlas-global-de-justicia-ambiental.html>
- Cique Moya, A. (2023) Impacto de la revolución Bio en la Protección de la Fuerza. En: *La Protección de la Fuerza ante las nuevas amenazas tecnológicas*. Secretaria General Técnica del Ministerio de Defensa, pp. 65-85.
- Clark, G. (1944). *Water in Antiquity*. *Antiquity* [en línea]. 18(69), pp. 1-15. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0003598X00018238>
- Cliford Lane, H. y Fauci, A. S. (2005). *Bioterrorismo Microbiano*. En: *Harrison. Principios de Medicina Interna*, pp. 1417-1441.
- CONSEJO DE SEGURIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS. (2016). 78.^a Sesión Mantenimiento de la paz y la seguridad internacionales. de Naciones Unidas [en línea]. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/calls-for-input/2023/thematic-report-78th-session-un-general-assembly-rights-water-and-sanitation>
- Dembek, Z. (2008). The history and threat of biological weapons and bioterrorism. En: Mcisaac, J. H. y Z Dembek. *The history and threat of bPreparing Hospitals for Bioterror: A Medical and Biomedical systems approach*. Academic Press.
- DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE NACIONES UNIDAS. (2014). *Decenio Internacional para la Acción «El agua fuente de vida” 2005 - 2015*. United Nations [en línea]. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-action-decade/>
- DESARROLLO, A. E. (2022). *Fondo de Cooperación para Agua y Sanieamiento: Informe anual 2021* [en línea]. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. [Consulta: 2025]. Disponible en: https://memoriafcas2021.aecid.es/wp-content/uploads/2022/09/Memoria_FCAS_2021.pdf
- Detges, A., Pohl, B. y Schalle, S. (2017). *Editor's Pick: 10 Violent Water Conflicts*. *Climate Diplomacy* [en línea]. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://climate-diplomacy.org/magazine/conflict/editors-pick-10-violent-water-conflicts>
- Dolgin, E. (2023). Water and warfare: the battle to control a precious resource [en línea]. *Nature*. [Consulta: 2025]. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03883-w>

- Enayati, M., Bozorg-Haddad, O. y Tahmas, M. (2021). *Conflict Resolution: The Gist of the Matter in Water Resources Planning and Management*. En: Bozorg-Haddad, O. (ed.). *Essential Tools for Water Resources Analysis, Planning, and Management* (pp. 263-273). Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-33-4295-8_10
- Erdem, O; Awad Satti, A. O. y Abdelrhee, A. (2021). *¿Conducirá a una guerra la presa de Etiopía sobre el Nilo?* [en línea]. Anadolu Ajansi. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.aa.com.tr/es/mundo/-conducir%C3%A1-a-una-guerra-la-presa-de-etio%C3%ADa-sobre-el-nilo/2266534#>
- Euronews. (2023). Ucrania | Vuelan la enorme presa de Nova Kajovka, en la región de Jersón, provocando inundaciones [en línea]. Euronews. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://es.euronews.com/2023/06/06/ucrania-rusia-vuelan-la-presa-de-nova-kajovka-en-la-region-de-jerson>
- Farley, R. (2021). *What Is a Water War?* The Diplomat [en línea]. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://thediplomat.com/2021/03/what-is-a-water-war/>
- Fatli, T. (2018). *Water scarcity and population displacement in southern Iraq: Perceptions and Reality*. [Master's Thesis, the American University in Cairo]. AUC Knowledge Fountain. The American University in Cairo, AUC Knowledge Fountain [en línea]. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://fount.aucegypt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1495&context=etds>
- Fleming, S. (2005). Biowar in ancient times. *Expedition*. 47(1), pp. 44-48.
- Flores Diaz, A. (2022) *Crisis del agua, una consecuencia del deterioro de los ecosistemas* [en línea]. Ibero. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://ibero.mx/prensa/crisis-del-agua-una-consecuencia-del-deterioro-de-los-ecosistemas>
- Frischknecht, F. (2003). The history of biological warfare. Human experimentation, modern nightmares and lone madmen in the twentieth century. *EMBO reports*, 4, S47-S52.
- Frutos Cachorro, Julia de, Marín-Solano, J., y Navas, J. (2021) Competition between different groundwater uses under water scarcity [en línea]. *Water Resources and Economics*. 33, 100173. [Consulta: 2025]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wre.2020.100173>
- Gettleman, J. (2023). *Una presa, una catástrofe y una pesadilla en Ucrania* [en línea]. *The New York Times*. [Consulta: 2025].

- Disponible en: <https://www.nytimes.com/es/2023/09/07/espanol/presa-ucrania.html>
- Gleick, P. (2006). Water and Terrorism. *Water Policy*. 8, pp. 481-503. doi: 10.2166/wp.2006.035
- Gleick, P. y Shimabuku, M. (2023). *Water-related conflicts: definitions, data, and trends from the water conflict chronology*. *Environ. Res. Lett.*, 18, 034022.
- Guisández Gómez, J. (2010). *El agua como factor poelmológico* [en línea]. Cruz Roja. [Consulta: 2025]. Disponible en: <HTTPS://WWW2.CRUZROJA.ES/DOCUMENTS/5640665/857436841/EL+AGUA+COMO+FACTOR+POLEMOL%C3%B3GICO.PDF/0A14A354-2285-43C6-6AA7-DF0534FF785B?VERSION=1.0&T=1628238772035>
- Hall, N. (2024). *Surviving Scarcity Water and the Future of the Middle East* [en línea]. Center for Strategic & International Studies. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://features.csis.org/surviving-scarcity-water-and-the-future-of-the-middle-east/>
- Hidalgo, F. (2019). *Usos e influencia del agua en la guerra bajomedieval (1475-1492)*. Editorial Universidad de Cádiz, Ediciones Universidad de Valladolid.
- Hoover, J. (1941). Water Supply Facilities and National Defense. *Journal AWWA*. 33(11), pp. 1861-1985.
- Iberdrola. (2024). ¿Qué es la seguridad hídrica y cómo la pone en peligro el cambio climático? [en línea]. Iberdrola. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/seguridad-hidrica#:~:text=La%20seguridad%20h%C3%ADdrica%20es%20un,realizaci%C3%B3n%20de%20distintas%20actividades%20productivas>
- Inbar, E. (2019). Israel's Presence on the Golan Heights: A Strategic Necessity [en línea]. TV 7 Israel News. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.tv7israel-news.com/israels-presence-on-the-golan-heights-a-strategic-necessity/>
- Insecurity Insight. (2023). *The Links between Conflict and Hunger in Somalia* [en línea]. Insecurity Insight. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://insecurityinsight.org/wp-content/uploads/2023/02/Somalia-Conflict-Hunger-and-Aid-Security-February-2023.pdf>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). Food and Water – Climate Change Impacts and Risks [en línea].

- IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change. [Consulta: 2025]. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_FoodAndWater.pdf
- Iosue, S., y Sonawane, H. (2023). The Social Impact of Water Scarcity: The Risk of Modern Slavery in Corporate Supply Chains [en línea]. ISS Insights. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://insights.issgovernance.com/posts/the-social-impact-of-water-scarcity-the-risk-of-modern-slavery-in-corporate-supply-chains/>
- Kemisa, B. (2023). South Sudan: Water crisis at the border as tens of thousands flee Sudan [en línea]. Norweiam Refugee Council. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.nrc.no/perspectives/2023/south-sudan-water-crisis-at-the-border-as-tens-of-thousands-flee-sudan>
- Keskinen, M., Salminen, E. y Haapala, J. (2021). Water diplomacy paths – An approach to recognise water diplomacy actions in shared waters. *Journal of Hydrology*. 602, 126737. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126737>
- Kheribich Chetoui O. (2024) Una triple frontera de terror en el corazón de Sudamérica. [en línea]. [Consulta: 30 marzo 2025]. Disponible en: <https://www.defensa.gob.es/cese-den/-/una-triple-frontera-de-terror-en-el-coraz%C3%B3n-de-sudam%C3%A9rica-1>
- Kittikhoun, A. y Staubli, D. (2016). Water diplomacy and conflict management in the Mekong: From rivalries to cooperation. *Journal of Hydrology*. 568, pp. 654-667. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.09.059>
- Koubi, V. (2019). Climate Change and Conflict. *Annual Review of Political Science*. 22, pp. 343-360. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-050317-070830>
- Kuzma, S., Saccoccia, L. y Chertok, M. (2023). 25 países, una cuarta parte de la población mundial, enfrentan un estrés hídrico extremadamente alto [en línea]. *World Resources Institute*. [Consulta: 2025] Disponible en: <https://es.wri.org/insights/25-paises-una-cuarta-parte-de-la-poblacion-mundial-enfrentan-un-estres-hidrico>
- La Razón. (2001). El Bioterrorismo amenaza la cadena alimentaria y el agua. *La Razón*. 4.
- Latorre de Silva, M. (2023). ¿Por qué se celebra el 8 de diciembre el día de la Inmaculada Concepción? [en línea]. *Diario*

- El Debate*. [Consulta: 2025]. Disponible en: https://www.eldebate.com/religion/iglesia/20231208/celebra-8-diciembre-dia-inmaculada-concepcion_157127.html
- Leverink, J. (2015). El agua, fuente de vida y de conflicto en Mesopotamia [en línea]. *Viento Sur*. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://vientosur.info/el-agua-fuente-de-vida-y-de-conflicto-en-mesopotamia/>
- Lujan Cardenas, L. (2023). Ante la ebullición global: un mundo multipolar [en línea]. *Iagua*. [Consulta: 2025] Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/luis-lujan-cardenas/ebullicion-global-mundo-multipolar>
- Lund, A. (2023). Cholera in the Time of Assad: How Syria's Water Crisis Caused an Avoidable Outbreak [en línea]. The Century Foundation. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://tcf.org/content/report/cholera-in-the-time-of-assad-how-syrias-water-crisis-caused-an-avoidable-outbreak/#easy-footnote-bottom-26-52119>
- Maggie, Y., Opondo, M., Olago, D. y Ouma, G. (2022). The impacts of increasing water scarcity and the potential for water-related conflict in Lamu, Kenya. *Water Supply*. 22(2), pp. 1983-1984. DOI: <https://doi.org/10.2166/ws.2021.299>
- Maiolo, M. y Pantusa, D. (2018). Infrastructure Vulnerability Index of drinking water systems to terrorist attacks. *Cogent Engineering*. 5(1). DOI: <https://doi.org/10.1080/23311916.2018.1456710>
- Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de Tierra (2007) *Orientaciones de Defensa NBQ*. Servicio Geográfico del Ejército de Tierra.
- Martín Martínez, L. (2016). Agua, objetivo terrorista [en línea]. *Iagua*. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/luis-martin-martinez/agua-objetivo-terrorista>
- Martín, L. y Justo, J. (2015). *Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe* [en línea]. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile. [Consulta: 2025]. Disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/analisis_preencion_y_resolucion_de_conflictos_por_el_agua_en_america_latina_y_el_caribe_se_ruega_no_circular.pdf
- Mayor, A. (2009). *Fuego Griego, flechas envenenadas y escorpiones*.

- Mays, L., Koutsoyiannis, D. y Angelakis, A. (2007). A brief history of urban water supply in antiquity. *Water Supply*. 7(1), pp. 1-12. DOI: <https://doi.org/10.2166/ws.2007.001>
- Milne, S. (2021). Cómo la escasez de agua está provocando cada vez más guerras en el mundo (y dónde serán los próximos conflictos) [en línea]. BBC New. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/vert-fut-58259908>
- Mohamed, K. (2023). New water system brings relief to communities in East Darfur [en línea]. Unicef Sudan. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.unicef.org/sudan/stories/new-water-system-brings-relief-communities-east-darfur>
- Molna, K., Cuppari, R., Schmeier, S. y Demuth, S. (2017). *Preventing Conflicts, Fostering Cooperation – The many Roles of Water Diplomacy*. UNESCO's International Centre for Water Cooperation (ICWC) at SIWI, Stockholm, Sweden and the UNESCO's International Centre for Water Resources and Global Change.
- Montag, S. (2021). La Represa del Renacimiento de Etiopía y la guerra del agua en África Oriental [en línea]. *IzquierdaDiario.es*. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.izquierdadiario.es/La-Represa-del-Renacimiento-en-el-Nilo-y-la-guerra-del-agua-en-Africa-Oriental>
- Montalvo Mendez, M. (2015). *Los ríos que nos unen. Las disputas territoriales por la construcción de presas*. *Entretextos*. 18, pp. 1-14.
- Mukete, B., Yujun, S., Zama, E., Achem Baye, J., Table, M. et al. (2016). Environmental Degradation in Conflict and Post-Conflict Regions. *International Journal of Environmental Protection and Policy*. 6(6), pp. 187-195. DOI: 10.11648/j.ijepp.20160406.15
- Mustard, D. (2021). Piracy in the Amazon: Fixing the River Rat problem [en línea]. West. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.westpandi.com/news-and-resources/news/june-2021/piracy-in-the-amazon-fixing-the-river-rat-problem/>
- Naciones Unidas. (2022). Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos [en línea]. Objetivos de Desarrollo Sostenible. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Naciones Unidas. (2024a). Agua para la paz [en línea]. Naciones Unidas. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.>

- un.org/es/observances/water-day#:~:text=El%20lema%20del%20D%C3%ADA%20Mundal,frente%20a%20los%20desaf%C3%ADos%20comunes
- Naciones Unidas. (2024b). Día Mundial del Agua 22 de marzo [en línea]. Naciones Unidas. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.un.org/es/observances/water-day#:~:text=El%20lema%20del%20D%C3%ADA%20Mundal,frente%20a%20los%20desaf%C3%ADos%20comunes>
- National Research Council. (2007). *Improving the Nation's Water Security: Opportunities for Research*. Washington, DC: The National Academies Press. DOI: 10.17226/11872
- News Analysis. (2020). Attempted cyberattack highlights vulnerability of global water infrastructure [en línea]. CSO. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.csoonline.com/article/569349/attempted-cyberattack-highlights-vulnerability-of-global-water-infrastructure.html>
- Newsweek Staff. (2001). Water Supplies [en línea]. Newsweek. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.newsweek.com/water-supplies-149419>
- North Atlantic Treaty Organization. (2019). *AMedP-4.12 Food and Water Defence* [en línea]. NATO Mil Med COE. [Consulta: 2025]. Disponible en: https://www.coemed.org/files/stanags/03_AMEDP/AMedP-4.12_EDA_V1_E_2556.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2013). *Afrontar la escasez de agua* [en línea]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.fao.org/4/i3015s/i3015s.pdf>
- Ostfield, M. (2004). Historical Uses of Biological Agents as Weapons. *SAIS Review*. 1(24), pp. 135-137.
- Pacific Institute. (2023). Water Conflict [en línea]. Pacific Institute. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.worldwater.org/water-conflict/>
- Palominio, C. (2019). Egipto e Israel, de enemigos mortales a aliados fieles [en línea]. El Orden Mundial. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://elordenmundial.com/egipto-e-israel-de-enemigos-mortales-a-aliados-fieles/>
- Pérez García, D., Izquierdo, J., Herrera, M., Gutierrez-Pérez, J. A. y Ramos-Martínez, E. (2011). La vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua [en línea]. *X Seminario Iberoamericano de planificación, proyecto y operación de sis-*

- temas de abastecimiento de agua (SEREA)*. [Consulta: 2025]. Disponible en. https://www.researchgate.net/publication/309717643_La_vulnerabilidad_de_los_sistemas_de_abastecimiento_de_agua#fullTextFileContent
- Pérez Vilatela, L. (1989). La escasez de agua en los hechos militares de la España antigua. En: Carra Barrionuevo, L. (coord.). *El agua en zonas áridas. Arqueología e historia. Hidráulica tradicional de la provincia de Almería*. Instituto de Estudios Almerienses, pp. 31-41.
- Pitschmann, V. y Hon, Z. (2016). Military Importance of Natural Toxins and Their Analogs. *Molecules* 2016. 21, p. 556. DOI: 10.3390/molecules21050556,
- Purver, R. (1997). Chemical and Biological Terrorism: New threat to public safety? Research institute for the Study to Conflict and Terrorism.
- Roger-Lacan, B. (2023). Hacer la guerra en el mundo griego antiguo, una conversación con François Lefèvre [en línea]. *El Grand Continent*. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://legrandcontinent.eu/es/2023/08/13/hacer-la-guerra-en-el-mundo-griego-antiguo-una-conversacion-con-francois-lefevre/>
- Romero, J. (2024). La Gran Presa del Renacimiento Etíope y el fin del dominio egipcio del Nilo [en línea]. *The Political Room*. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://thepoliticalroom.com/blog/la-gran-presa-del-renacimiento-etiope-y-el-fin-del-dominio-egipcio-del-nilo>
- Schillinger, J., Özerol, G., Güven-Griemert, S. y Heldeweg, M. (2020). Water in war: Understanding the impacts of armed conflict on water resources and their management. *WIREs Water*. 7(6), e1480. DOI: 10.1002/wat2.1480
- Secretaría General de Educación. (2022). *El agua, nuestro tesoro*. Consejería de Educación y Empleo de Junta de Extremadura.
- Shumilova, O, Tockner, K., Sukhodolov, A., Khilchevskiy, V., Meester, Luc de et al. (2023). Impact of the Russia-Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure. *Nature sustainability*. 6, pp. 578-586. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x>
- Smart, J. (1997). History of Chemical and Biological Warfare: An American Perspective. En: Tuorinsky, S. D. (ed.). *Medical Aspects of Chemical Warfare*. Office of The Surgeon General, United States Army, Falls Church, Virginia; Borden Institute, Walter Reed Army Medical Center, Washington, D. C.

- Soler, D. (2002). La Gran Presa del Renacimiento: el conflicto por el futuro del agua del Nilo [en línea]. *Africa Mundi*. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://africamundi.substack.com/p/el-conflicto-por-el-futuro-del-agua-del-nilo>
- Stefano, Maurizio de (2019). La falta de agua ya ha provocado 343 guerras en el mundo [en línea]. *Iagua*. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/maurizio-stefano/falta-agua-ya-ha-provocado-343-guerras-mundo>
- Strategy, Defense and Foreign Affairs (SDAFA). (2021). Water Wars: How water is being weaponised in The Yemen Crisis weaponised in The Yemen Crisis [en línea]. SDAFA. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.sdafa.co.uk/water-wars-how-water-is-being-weaponised-in-the-yemen-crisis>
- Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. (2015). *Info SINAC* [en línea]. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. [Consulta: 2025]. Disponible en: https://sinac.sanidad.gob.es/SinacV2/estatico/doc/INFO_SINAC.pdf
- Taher Kahi, M., Dinar, A. y Albiac, J. (2016). Cooperative water management and ecosystem protection under scarcity and drought in arid and semiarid regions. *Water Resources and Economics*. 13, pp. 60-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wre.2015.10.001>
- The Food and Agriculture Organization of the United Nations – Earthscan. (2011). The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture [en línea]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/ecb51a59-ac4d-407a-80de-c7d6c3e15fcc/content>
- Trespaderne, F. (2018). Posible sabotaje en los depósitos de agua de Cabezón. *Diario de Burgos*. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.diariodeburgos.es/noticia/zc0d01254-9dad-f7c1-6563167db4de1de2/201810/posible-sabotaje-en-los-depositos-de-agua-de-cabezon>
- Tzu, S. (2015). *El arte de la guerra*. Paradimage Soluciones.
- United Nations. (2021). Summary Progress Update 2021: SDG 6 – water and sanitation for all [en línea]. United Nations – UN Water. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.unwater.org/publications/summary-progress-update-2021-sdg-6-water-and-sanitation-all>

- United Nations. (2023a). Blueprint for Acceleration: Sustainable Development Goal 6 Synthesis Report on Water and Sanitation 2023 [en línea]. United Nations – UN Water. [Consulta: 2025]. Disponible en: https://www.unwater.org/sites/default/files/2023-08/UN-Water_SDG6_SynthesisReport_2023.pdf
- United Nations. (2023b). WHO/UNICEF Joint Monitoring Program for Water Supply, Sanitation and Hygiene (JMP) – Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2022: Special focus on gender [en línea]. United Nations – UN Water. Disponible en: <https://www.unwater.org/publications/who/unicef-joint-monitoring-program-update-report-2023>
- Vicente Sánchez, J. y Marquina Díaz, D. (2022). Historia del uso malintencionado de agentes biológicos. En: Ministerio de Defensa (ed.). *Cuadernos de Estrategia 217. La amenaza biológica*. Instituto Español de Estudios Estratégicos, Ministerio de Defensa, pp. 29-64.
- Villatorio, M. (2016). Cuando Dios heló las aguas para salvar a un Tercio español, desde la perspectiva de Ferrer-Dalmau [en línea]. *Diario ABC*. [Consulta: 2025]. Disponible en: https://www.abc.es/cultura/abci-cuando-dios-helo-aguas-para-salvar-tercio-espanol-desde-perspectiva-ferrer-dalmau-201608161236_noticia.html
- Water Hub. (2024). Stay tuned - The Geneva List of Principles on the Protection of Water Infrastructure [en línea]. Water Hub. [Consulta: 2025]. Disponible en: <https://www.genevawaterhub.org/news/stay-tuned-geneva-list-principles-protection-water-infrastructure>
- Zareie, S., Bozorg-Haddad, O., y Loáic, H. A. (2021). A state-of-the-art review of water diplomacy. *Environ Dev Sustain.* 23, pp. 2337-2357. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00677-2>